PCT/FI98/00061

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 16.02.98

09/367108

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

5

Haltija Holder	AHLSTRÖM ALCORE OY Karhula
Hyödyllisyysmalli nro Utility model no	3004
Rekisteröintipäivä Date of grant	13.08.97
Hyödyllisyysmallihakemus nro Utility model application no	U970081
Tekemispäivä Filing date	14.02.97
Kansainvälinen luokka International class	B 31B 3/00

REC'D 07 APR 1998
WIPO PCT

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Kartonkihylsyn rakennenauha ja siitä valmistettu kartonkihylsy"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, suojavaatimuksesta ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of description, claim and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Apulaistarkastaja — Eija Solja

PRIORITY DOCUMENT

Maksu 75,- mk
Fee 75,- FIM

Address: P.O.Box 1160, FIN-00101 Helsinki, Finland
Street Address: Arkadiankatu 6 A, Helsinki
Telephone: + 358 0 6939 500
Telefax: + 358 0 6939 5328

BEST AVAILABLE COPY

4 1

Kartonkihylsyn rakennenauha ja siitä valmistettu kartonkihylsy

Esillä olevan keksinnön kohteena on suojavaatimuksen 1 johdanto-osan mukaisesti kartonkisen kierrehylsyn rakennenauha. Tällaisen rakennenauhan sisältävä kierrehylsy on myös keksinnön kohteena.

Kartonkinen kierrehylsy muodostetaan päällekkäisistä kartonkinauhakerroksista kelaamalla, liimaamalla ja kuivaamalla.

Valmistettaessa rainoja paperi-, muovi- ja tekstiiliteollisuudessa ne rullataan yleensä rulliksi, jolloin rullaussydämenä käytetään hylsyä. Kartonkisia hylsyjä, erityisesti kierrehylsyjä, valmistetaan liimaamalla kartonkinauhoja toistensa päälle kiertämällä ne spiraalimaisesti erityisessä hylsykoneessa. Hylsyyn käytettävien kartonkinauhojen leveydet, paksuudet ja lukumäärät vaihtelevat valmistettavan hylsyn mittojen ja lujuusvaatimusten mukaan, ja nauhaleveys on tyypillisesti 50 - 250 mm (erityistapauksissa n. 500 mm), nauhapaksuus n. 0,2 - 1,2 mm ja nauhalukumäärä n. 3 - 30 kpl (erityistapauksissa n.50 kpl). Kartonkinauhan lujuus vaihtelee hylsyltä vaadittavan lujuuden mukaan. Pääsääntöisesti kartonkinauhan lujuuden kasvattaminen kasvattaa myös sen hintaa. Näin ollen pitää yleisesti paikkansa toteamus, että mitä lujempi hylsy sitä kalliimpi hylsy.

Painokoneilla käytettävät paperirullat valmistetaan rullauspohjan päälle. Tämä rullauspohja on lähes aina kartonkinen kierrehylsy. Suuritehoisilla painokoneilla tyhjentyvälle paperirullalle tehdään ns. lentävä vaihto, eli tyhjenevän rullan rataan liitetään täydessä vauhdissa uuden paperirullan rata. Riittävän luja ja jäykkä hylsy on

erittäin oleellinen tekijä, jotta rullanvaihto tällä ns. lentävällä vaihdolla onnistuu.

Painokoneilla hylsyt ovat tyypillisesti kahta kokoa. Yleisin koko on sisähalkaisijaltaan n. 76 mm ja seinämävahvuudeltaan 13 tai 15 mm. Leveimmillä ja nopeimmilla painokoneilla käytetään nykyään hylsyjä, joiden sisähalkaisija on 150 mm ja seinämävahvuus 13 mm. Rullanvaihtotilanteessa hylsyn päällä on paperia minimissään n. 3-8 mm. Jollei hylsy ole tarpeeksi jäykkä, joudutaan paperia jättämään huomattavastikin enemmän.

Jos ja käytännön olosuhteissa kun painokoneen ratanopeutta ei rullanvaihtoa varten hidasteta ja kun paperirullan koko eli sen halkaisija pienenee paperirullaa aukirullattaessa, nousee pienentyvän rullan pyörimisnopeus varsin korkeaksi.

Kehityksen suuntana on ollut siirtyminen yhä leveämpiin ja nopeampiin painokoneisiin. Kun siirrytään leveisiin painokoneisiin ts. pitkiin hylsyihin ja nopeisiin ajoarvoihin, saattaa rullanvaihtoon liittyvissä olosuhteissa loppurulla, ts. kartonkihylsy + sen päälle jätettäväksi tarkoitettu paperirata joutua ominaisvärähtelyalueelleen ja täristä aiheuttaen kalliin ratakatkon tai jopa räjähtää kappaleiksi aiheuttaen äärimmäisen turvallisuusriskin.

Tällainen tilanne syntyy tyypillisimmillään leveillä ja nopeilla syväpainokoneilla. Syväpainatus on erittäin tehokas painatusmenetelmä, missä painokoneet ovat leveitä ja nopeita sekä rullat suuria. Myös nopeimmilla ja leveimmillä luettelopainokoneilla saattaa syntyä vastaavanlainen tilanne. Tämä johtuu osittain myös siitä, että luettelopainokoneiden yhteydessä paperirullan ripustuksen kiinnitysistukoista riippuvainen jäykkyystekijä on yleensä hyviä syväpainokoneita heikompi.

Syväpainokoneilla, joilla aukirullauksen stabiilisuusongelma on ajankohtainen, olosuhteet ovat tyypillisesti seuraavanlaiset.

Painokoneiden leveyden ollessa 2,45 m käytetään hylsyjä, joiden sisähalkaisija on 76 mm. Erityistapauksissa, jolloin yleensä loppupaperin määrän on oltava suurempi, voidaan käyttää enintään 2,65 m leveitä painokoneita yhdessä 76 mm sisähalkaisijaisten hylsyjen kanssa. Jos loppurulla näillä ajoparametreilla ajettaisiin lähelle normaalia minimijäännöspaperimäärää, jäisi varmuuskerroin värähtelyalueelle joutumisen suhteen aivan liian pieneksi. Jotta loppurullan turvallinen käsitteleminen voidaan varmistaa, joudutaan jäännöspaperin määrää kasvattamaan turvallisuussyistä aiemmin käytetystä minimistään, n. 3-8 mm jopa 15 mm:iin. Tästä aiheuttuu luonnollisesti suuri taloudellinen tappio paperihävikin muodossa. Painatuksen ratanopeus on tällöin n. 14 m/s.

Hylsyn sisähalkaisijan ollessa 150 mm painokoneleveydet ovat tavallisesti yli edellä mainittujen lukujen (voidaan kuitenkin myös käyttää 150 mm sisähalkaisijan hylsyä edellä mainituilla painokoneleveyksillä). Painokoneleveydet ovat tyypillisesti 3,08 m, 3,18 m tai 3,28 m. Painatusnopeudet näillä koneilla ovat samat kuin edellä on mainittu.

Uusin sukupolvi syväpainokoneita tulee taas olemaan entistä leveämpi ja nopeampi, puhutaan leveys/ratanopeus-yhdistelmästä 3,68 m ja 16 m/s tai vaihtoehtoisesti leveys/ratanopeus-yhdistelmästä 3,08 m tai 3,18 m ja 20-25 m/s. Tällaisia uuden sukupolven syväpainokoneita ei vielä v.1997 alkupuoleen mennessä ole valmistettu.

Hylsyn sisähalkaisija on aiempien, suurempaa leveyttä/nopeutta vaativien painokoneiden johdosta muutettu leveim-

mille koneille 150 mm:iin aukirullauksen värähtelyongelman ratkaisemiseksi. Tämä ratkaisu on toiminut tähän asti hyvin. Nyt kuitenkin uusien suunnitteilla olevien koneiden ajoparametrien kanssa tullaan jälleen törmäämään samaan ongelmaan kuin aiemmilla koneilla ennen 150 mm sisähalkaisijaisiin hylsyihin siirtymistä eli tullaan loppurullan ominaisvärähtelyn riskialueelle.

Tästä syystä hylsyn jäykkyyttä on tavalla tai toisella saatava kasvatettua, jotta uudelta hylsyn sisämitan kasvattamiselta vältyttäisiin. Hylsyn sisämitan kasvattaminen on koettu tuotantoketjussa hyvin vastenmieliseksi ratkaisuksi.

Kuten jo aiemmin todettiin, kartonkinen kierrehylsy valmistetaan kelaamalla kapeita kartonkinauhoja spiraalimaisesti akselin ympärille. Kartonki, josta kelattavat nauhat leikataan, on valmistettu kartonkikoneella. Kartonkihylsyn pohja- ja pintanauhat valitaan yleisesti (ei aina) muilla perusteilla kuin rakennenauhat, jolloin niiden lujuusarvot eivät useinkaan ole samat kuin muilla hylsyn nauhoilla. Näitä muita, yleensä hylsyn ulkopintojen väliin jääviä nauhoja kutsutaan rakennenauhoiksi, sillä niiden ominaisuudet ratkaisevat hylsyn lopullisen lujuuslaatuluokan ym. ominaisuudet. Niissä tapauksissa, joissa pinta- tai pohjanauhalla (ja niihin liittyvillä pinnanalusnauhoilla) ei ole hylsyn loppukäytön kannalta erityisvaatimuksia, voidaan koko hylsy konstruoida näistä edellämainituista rakennenauhoista. Yleisesti kartonki pyritään valmistamaan lujuusominaisuuksiltaan mahdollisimman homogeeniseksi. Puhutaan ns. neliömäisyydestä, jonka arvo pyritään saamaan mahdollisimman lähelle sen teoreettista alaraja-arvoa, joka on 1. Neliömäisen kartongin pituussuuntainen (=koneensuuntainen) lujuus ja samalla sen kimmomoduuli on sama kuin kartongin vastaavat poikittaiset arvot. Tunnetuilla kartonkikoneratkaisuilla kartongin

pituussuunta on kuitenkin oleellisesti (tyypillisesti 1,6-2,7 kertaa, huonoimmassa tilanteessa jopa 4,5 kertaa) lujempi kuin sen poikkisuunta. Tämä pätee myös kartongin kimmomoduuliin. Hylsyn jäykkyyden kannalta hylsyn akselin suuntainen jäykkyystekijä on määräävä. Spiraalihylsyn rakenteesta johtuen kartongin konesuunnan jäykkyystekijä (=suurempi) joutuu lähinnä kehänsuuntaan ja kartongin poikkisuunnan jäykkyystekijä (=pienempi) joutuu lähinnä hylsyn akselin suuntaan.

Kartongin pituus/poikkisuhdetta optimoimalla ja kierrehylsyn rakennetta (nauhakulmia) säätämällä tilanteeseen on mahdollista jonkin verran vaikuttaa. Kuitenkin tavanomaisilla kartonkikoneilla ja tavanomaisilla kierrehylsykoneilla vaikutusmahdollisuudet ovat varsin rajalliset, eivätkä riitä ongelmaa ratkaisemaan.

Käytetyt syväpainohylsyt jaetaan lujuusvaatimusluokan mukaan yleisesti kahteen luokkaan; ns. alempaan lujuusvaatimusluokkaan ja parempaan lujuusvaatimusluokkaan. Tavanomaiset alemman lujuusvaatimusluokan syväpainohylsyn kimmomoduulit ovat tasolla 3.300-4.000 MPa ja paremman lujuusvaatimusluokan, tavanomaisista materiaaleista tehtyjen kaupallisten lajien tasolla 4.200-4.800 MPa. Erikoistoimilla päästään marginaalisesti yli näiden arvojen. Syväpainokoneissa käytettävät rullapainot ja painokoneleveydet määräävät sen kumpaan lujuusvaatimusluokkaan kuuluvia kartonkihylsyjä käytetään.

Hylsyn raaka-aineiden kimmomoduulitasot ovat riippuvia käytetyn kartonkinauhan raaka-aineesta, valmistusmenetelmästä ja orientaatiosuhteesta (kartongin pituus/poikkisuhteen lujuusparametrit). Tyypillisen hyvän neliömäisyyden omaavan hylsykartongin pituus- ja poikkisuuntien kimmomoduulit ovat alemman lujuusvaatimusluokan syväpainohylsymateriaaleilla n. 6000 MPa ja poikkisuunta n. 3000 MPa.

Paremman lujuusvaatimusluokan materiaaleilla vastaavat luvut ovat konesuunnassa n. 6.500-7.500 MPa ja poikkisuunnassa n. 3.500-4.000 MPa.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uuden tyyppinen käyttöominaisuuksiltaan parannettu kartonkisen kierrehylsyn rakennenauha. Esillä olevan keksintömme tarkoituksena on myös aikaansaada ainakin yhden tällaisen rakennenauhan sisältävä, lujuusarvoiltaan parannettu, kartonkinen kierrehylsy. Edullisesti tällaisia keksinnön mukaisia rakennenauhoja on hylsynseinämän vahvuudesta n. 1/5 tai sitä enemmän, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja. Koska keksinnön mukaiset kartonkihylsyn rakennenauhat ovat parempia kuin nykyisin tunnetut rakennenauhat, kannattaa niiden osuus hylsynseinämän paksuudesta ja sijainti hylsynseinämässä optimoida. Kuten aiemmin on todettu, kulkee yleensä käytettyjen hylsyraaka-aineiden laatuluokka ja siten myös hylsyjen laatuluokka käsi kädessä niistä maksettavan/saatavan hinnan kanssa.

Esillä olevan keksintömme tarkoituksena on myös ratkaista edellä esitettyihin, nykyisin käytössä oleviin, kierrehylsyihin liittyviä ongelmia ja siten aikaansaada sellainen kartonkinen kierrehylsy, joka täyttää esim. uusien painokoneiden ajoparametrien hylsyille asettamat lujuusvaatimukset. Keksintömme mukaiset ratkaisut sopivat myös muihin erityisen suurta jäykkyyttä vaativiin käyttökohteisiin.

Tämä tarkoitus saavutetaan oheisten suojavaatimusten mukaisella ratkaisulla.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti kartonkisen kierrehylsyn rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on

olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa. Rakennenauhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi edullisesti olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa.

Näitä keksinnön mukaisia uudentyyppisiä kartonkihylsyjä voidaan valmistaa käyttämällä hylsyn valmistuksessa joko yksinomaan tai osittain keksinnön mukaisia rakennenauhoja, joihin käytetty kartonki on valmistettu esim. ns. puristuskuivausmenetelmällä (ns. press drying)

Puristuskuivausmenetelmään (press drying) perustuvaa kartonkia voidaan valmistaa esim. erästä tunnettua, ns. condebelt-prosessia hyödyntävällä kartonkikoneella. Myös muilla sopivilla menetelmillä valmistettuja, keksinnön mukaiset lujuusvaatimukset täyttäviä, kartonkihylsyn rakennenauhoja voidaan käyttää hyväksi kartonkihylsyn konetruoinnissa.

Puristuskuivausmenetelmällä (press drying menetelmällä), voidaan rakennenauhan kimmomoduuleita nostaa tehokkaan puristuskuivausprosessin ansiosta ja edellä mainitulla tavanomaisen syväpainohylsyn alemman lujuusvaatimustasolla saadaan rakennenauhan konesuunnan kimmomoduuli tasolle 9.000-10.000 MPa ja tavanomaisesti käytetyillä kierrehylsyn nauhakulmilla, n. 15-35°, niin tärkeän rakennenauhan poikkisuunnan kimmomoduulin arvo tasolle 5.000-5.500 MPa. Ns. ylemmän lujuusvaatimusluokan syväpainohylsyjä vastaavalla muiden rasitusten edellyttämällä lujuustasolla keksinnön mukaisilla puristuskuivaus (press drying) (esim. condebelt-menetelmällä valmistetuilla) materiaalista valmistetuilla rakennenauhoilla konesuunnan kimmomoduulitaso on suuruusluokkaa n. 11.000 - 12.000 MPa ja poikkisuunnan kimmomoduulitaso on suuruusluokkaa n. 6.000-8.000 MPa.

Keksinnössä kuvatun uuden rakennenauhamateriaalin käyttö ratkaisee uuden sukupolven syväpainokoneiden yhteydessä käytettävän hylsyn jäykkyysvaatimuksen ilman, että hylsyn rakennetta muutoin kuin raaka-aineen osalta tarvitsee muuttaa.

Tällöin nykyisin syväpainoteollisuuden käyttämän alemman lujuusvaatimusluokan hylsyn kimmomoduulitaso saadaan keksinnön mukaisia ratkaisuja hyödyntämällä nostettua tasolle n. 5.500-6.000 MPa. Ylemmän lujuusvaatimusluokan hylsyjen kimmomoduulitaso voidaan puolestaan keksinnön mukaisia ratkaisuja hyödyntämällä nostettua tasolle n. 6.500-7.500 MPa, joka on riittävä uuden sukupolven syväpainokoneiden asettamille vaatimuksille.

Keksinnön mukaisista kartonkinauhoista konstruoitujen hylsyjen kimmomoduuliarvot riittävät siten mainiosti täyttämään edellä mainittujen uusien syväpainokoneiden asettamat lujuusvaatimusluokitukset.

Keksinnön mukaisten kartonkihylsyjen käyttö ei ole rajoitettu vain esimerkkinä mainittuihin uuden sukupolven syväpainokoneissa käytettäviin kartonkihylsyihin. Niitä voidaan käyttää kaikkialla missä tarvitaan hylsyltä tavanomaista suurempaa jäykkyyttä. Tällaisia erityisen jäykkiä hylsyjä tarvitaan rullattaessa esim. mattoja. Tällaisiin ns. mattohylsyihin kohdistuu erityisen pitkäaikaisia staattisia jännityksiä, koska hylsyn päälle rullattava matto ei tue hylsyä, kuten esim. paperia rullattaessa. Myöskin hylsyn sisähalkaisija voi olla tietenkin muu kuin edellä mainitut 76 ja 150 mm, jotka ovat tyypillisiä halkaisijoita nykyisten syväpainokoneiden yhteydessä.

Käyttämällä keksinnön mukaisia ratkaisuja syväpainohylsyjen valmistamisessa, voidaan sisähalkaisijaltaan 76 mm

hylsyjen käyttöaluetta laajentaa turvallisesti nykyistä nopeampien ja nykyistä leveämpien syväpainokoneiden suuntaan. Keksintömme mukaiset ratkaisut tarjoavat siten vastauksia paitsi täysin uusien syväpainokoneiden tuottamille haasteille, niin ne myös parantavat nykyisten käytössä olevien syväpainokoneiden taloudellisuutta.

Mainittuja press drying (esim. condebelt) materiaaleja voidaan myös käyttää sekarakenteena tavanomaisten hylsykartonkien kanssa tilanteissa, joissa ei tarvita aivan yhtä suurta kimmomoduulia ja halutaan säästää materiaalia sen mahdollisen rajoitetun saatavuuden tai kustannusten takia. Tällöin esim. lujuuden kannalta strategisissa paikoissa käytetään korkean kimmomoduulin omaavaa rakennenauhaa ja muualla riittävän hyviä tavanomaisia, ts. tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

Kartonkisen sekarakenteisen kierrehylsyn jäykkyyttä voidaan parantaa konstruoimalla se siten, että rakennenauhoista ainakin yksi on keksinnön mukainen rakennenauha, jonka poikittaissuuntainen kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa. Erityisen edullisesti käytetyn rakennenauhan konesuuntainen kimmomoduuli on lisäksi ainakin 8000 Mpa. Edullisesti tällaisia keksinnön mukaisia rakennenauhoja on hylsynseinämän vahvuudesta kuitenkin n. 1/5 tai sitä enemmän, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja. Koska keksinnön mukaiset kartonkihylsyn rakennenauhat ovat parempia kuin nykyisin tunnetut rakennenauhat, kannattaa niiden osuus hylsynseinämän paksuudesta ja sijainti hylsynseinämässä optimoida. Kuten aiemmin on todettu, kulkee yleensä käytettyjen hylsyraaka-aineiden laatuluokka ja siten myös valmiiden hylsyjen laatuluokka käsi kädessä niistä maksettavan/saatavan hinnan kanssa, joten tällainen optimointi on täysin perusteltua niin hylsyn valmistajan kuin sitä käyttävän asiakkaankin kannalta.

Oheisessa kuviossa 1 on esitetty käyrästön avulla esimerkin omaisesti kartonkinauhan nauhakulman α funktiona (average winding angle) keksinnön mukaisia kartonkinauhoja hyödyntämällä konstruoitujen esim. syväpainokonehylsyjen kimmomoduulin arvoja verrattuna tunnettuihin tavanomaisiin, paremman lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyjen kimmomoduulin arvoihin. Kuten jo aiemmin todettiin, tavanomaisesti käytetyillä kierrehylsyn nauhakulmilla, n. 15-35° on rakennenauhan poikkisuunnan kimmomoduulin arvolla erittäin olennainen vaikutus valmiin kierrehylsyn kokonaiskimmomoduuliin. Kartonkinauhan nauhakulman α (average winding angle) määritelmä tämän keksinnön yhteydessä on esitetty kuviossa 2. Nauhakulmalla α (average winding angle) tarkoitetaan kartonkihylsyn akselin suuntaan nähden poikittaisen suunnan ja kartonkinauhan reunan välistä terävää kulmaa α. Kuviossa 1 on esitetty tasaisella katkoviivalla erästä tyypillistä alemman lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyä. Kolmipiste katkoviivalla on puolestaan esitetty erästä tyypillistä ylemmän lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyä. Pistekatkoviivalla on esitetty erästä keksinnön mukaisesta rakennenauhasta konstruoitua syväpainokonehylsyä ja ehjällä viivalla toista keksinnön mukaisesta rakennenauhasta konstruoitua syväpainokonehylsyä.

L 2

Suojavaatimukset

1. Kartonkihylsyn rakennenauha, **tunnettu** siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa.

2. Suojavaatimuksen 1 mukainen rakennenauha, **tunnettu** siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on edullisesti suurempi kuin 5500 MPa.

3. Suojavaatimuksen 1 tai 2 mukainen rakennenauha, **tunnettu** siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on edullisesti suurempi kuin 6000 MPa.

4. Suojavaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen rakennenauha, **tunnettu** siitä, että rakennenauhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa.

5. Jonkin suojavaatimuksen 1-4 mukainen kartonkihylsyn rakennenauha, **tunnettu** siitä, että rakennenauha on valmistettu jollakin ns. puristuskuivausmenetelmällä (press-drying).

6. Jonkin edellisen suojavaatimuksen mukaisen rakennenauhan sisältävä kartonkihylsy, jonka kartonkihylsyn kimmomoduuli E on ainakin 5500 MPa.

7. Kartonkinen kierrehylsy, **tunnettu** siitä, että kartonkihylsy koostuu rakennenauhoista, joista ainakin yhden rakennenauhan poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

8. Suojavaatimuksen 7 mukainen kartonkinen kierrehylsy, tunnettu siitä, että kartonkihylsy koostuu rakennenauhoista, joiden kokonaispaksuus hylsyn seinämänvahvuudesta on edullisesti ainakin 1/5 ja joiden poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

(57) Tiivistelmä

Esillä olevan keksintö kohdistuu kartonkiseen kierrehylsyn rakennenauhaan, jonka poikittaisuuntainen (CD) kimmomoduuli E on olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa. Rakennenauhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi edullisesti olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa (N/mm2). Tällaisen rakennenauhan sisältävä kierrehylsy on myös keksinnön kohteena. Näitä keksinnön mukaisia kartonkihylsyjä voidaan valmistaa käyttämällä hylsyn valmistuksessa joko yksinomaan tai osittain keksinnön mukaisia rakennenauhoja, joihin käytetty kartonki on valmistettu esim. ns. puristuskuivausmenetelmällä (ns. press.drying). Puristuskuivausmenetelmään (press drying) perustuvaa kartonkia voidaan valmistaa esim. erästä tunnettua, ns. condebelt-prosessia hyödyntävällä kartonkikoneella.

Kuvio 1.

4

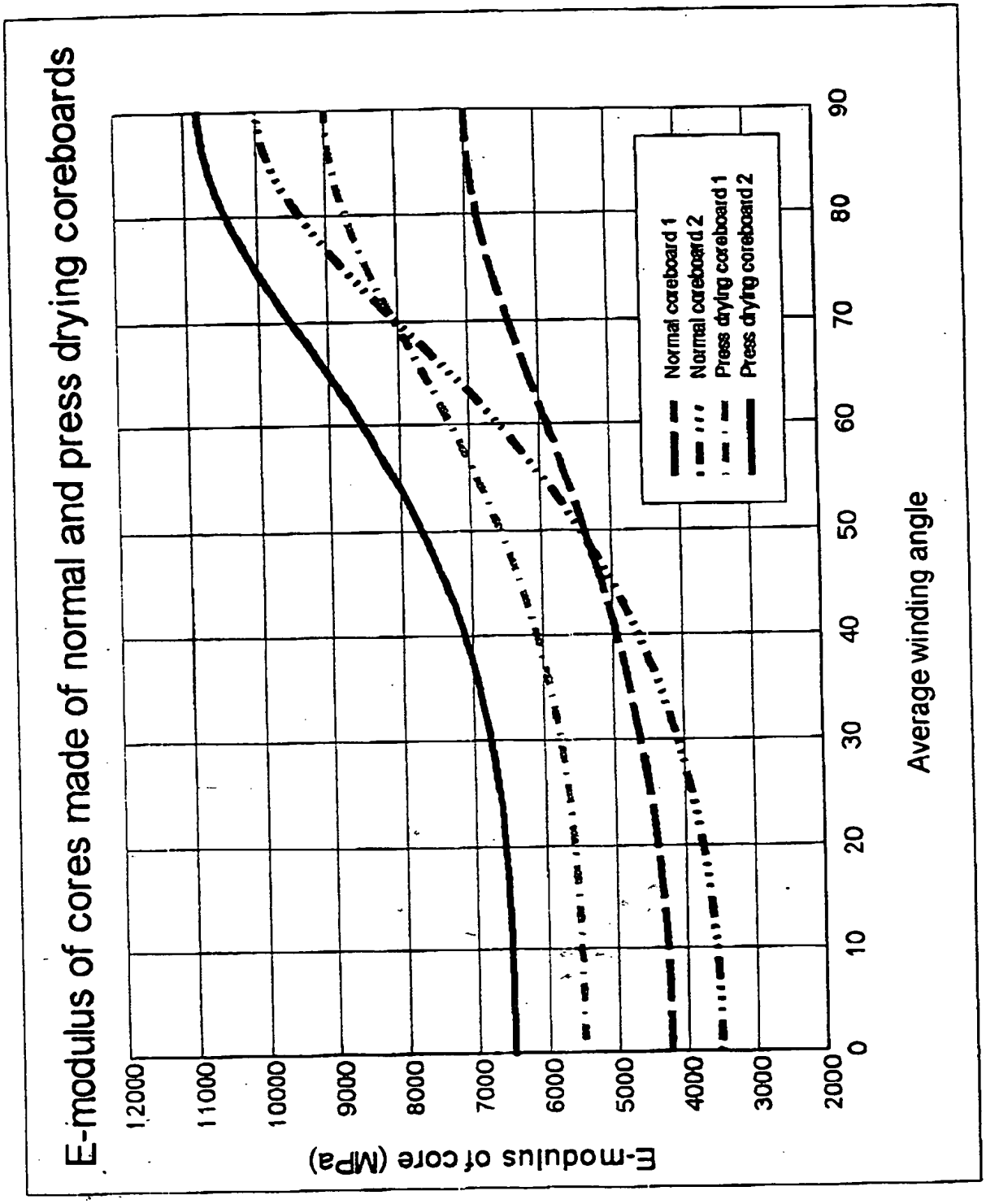

E-modulus of cores made of normal and press drying coreboards
E-modulus of core (MPa)
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
Average winding angle
Normal coreboard 1
Normal coreboard 2
Press drying coreboard 1
Press drying coreboard 2

FIG. 1

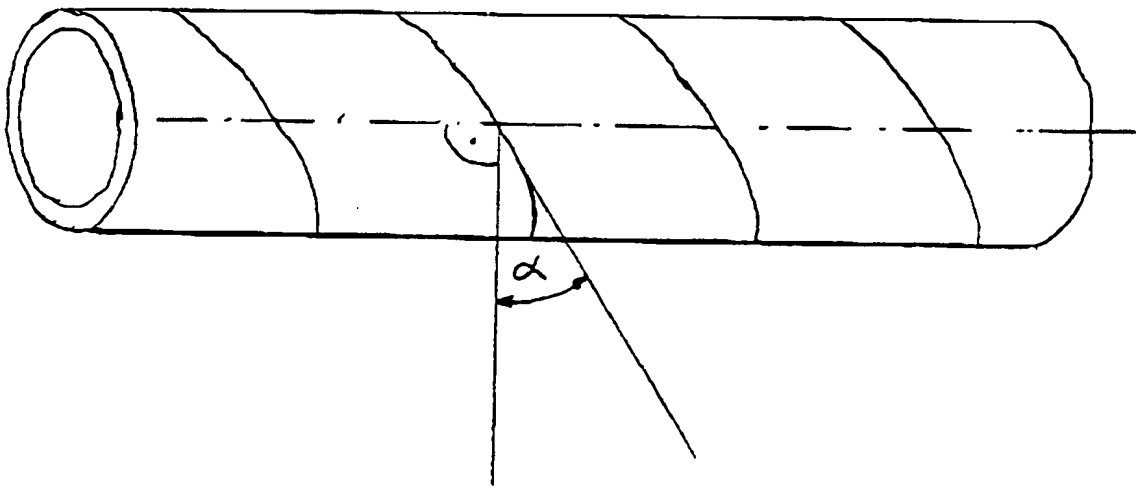


FIG. 2

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)